

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94437

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 2 5 D 21/02

F 2 5 D 21/02

B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-255145

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 390024729

石塚電子株式会社

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号

(72) 発明者 伊藤 謙治

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電子株式会社内

(72) 発明者 遠藤 治之

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電子株式会社内

(72) 発明者 根城 友明

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

最終頁に続く

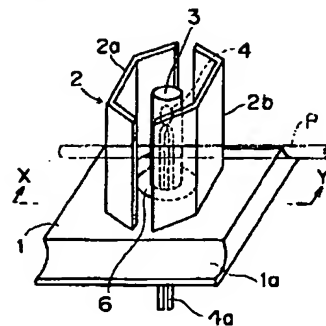
(54) 【発明の名称】 着霜検知器

(57) 【要約】

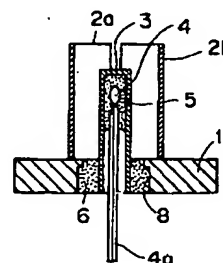
【課題】 小形でかつ環境条件に対して安定であり、着霜検知精度が優れた再現性の良い着霜検知器を提供することを目的とする。

【解決手段】 冷蔵・冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷却パイプ等に固定される基台1と、基台1に少なくとも2つ以上近接させて配置した衝立状部材2a、2bと、衝立状部材2a、2bに囲まれて配置され、かつ衝立状部材2a、2bにより低背であり、基台1から突出させた保護管3内に挿入固定した感熱素子4とを有し、衝立状部材2a、2bの近接部分に霜が付着して、保護管3内に挿入固定した感熱素子4を囲むことで、感熱素子4の周囲雰囲気温度変化が起これ、この温度変化を検出することによって着霜を検知することができる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷蔵または冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷却パイプ等に固定される基台と、前記基台に配置した衡立状部材と、前記衡立状部材に囲まれて配置され、かつ前記衡立状部材より低背であり、前記基台から突出させた保護管内に挿入固定した感熱素子とを有することを特徴とする着霜検知器。

【請求項2】 前記衡立状部材が平板状、コ字状、または半裁管状であることを特徴とする請求項1に記載の着霜検知器。

【請求項3】 前記衡立状部材が平板状、コ字状、または半裁管状であって、前記衡立状部材に前記感熱素子の上方に天板が設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の着霜検知器。

【請求項4】 前記基台に埋設した温度補償用感熱素子を具備することを特徴とする請求項1、2または3記載の着霜検知器。

【請求項5】 前記衡立状部材に隣れる容器内に、保護管内に挿入固定した温度補償用感熱素子を具備することを特徴とする請求項1、2または3に記載の着霜検知器。

【請求項6】 前記感熱素子を前記基台からの熱伝導を抑制する断熱部材で支持したことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の着霜検知器。

【請求項7】 冷蔵または冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷凍機の冷却パイプ等に固定される基台と、前記基台に設けられた衡立状部材と、前記衡立状部材によって形成された開口を有する空洞内に挿入された保護管と、前記保護管に挿入されて固定した感熱素子と、前記基台の温度を検出する保護管内に挿入固定した温度補償用感熱素子と、前記保護管への熱伝導を抑制する断熱部材とを具備することを特徴とする着霜検知器。

【請求項8】 冷蔵または冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷凍機の冷却パイプ等に固定される基台と、前記基台に設けられた衡立状部材と、前記衡立状部材によって形成された開口を有する空洞内に設けられた第一の保護管と、前記基台に設けた第二の空洞を有する容器と、前記第一の保護管内に設けられた感熱素子と、前記第二の空洞内に配置された保護管内に収納された温度補償用感熱素子と、前記保護管への熱伝導を抑制する断熱部材とを具備することを特徴とする着霜検知器。

【請求項9】 前記基台と、前記板状の衡立状部材と容器の少なくとも一つが樹脂で形成され、前記樹脂表面を金属層または熱伝導性の良い材料で被覆してなることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載の着霜検知器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各種産業機器や冷蔵庫等の冷蔵、冷凍機器に用いられる除霜用の着霜検知器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、冷蔵庫では、そこに組み込まれている熱交換器の冷却フィン表面への着霜が機器の冷却効率を低下させ、これを放置したまま運転を続けられ、消費エネルギー効率が著しく低下して不経済になるだけでなく故障の原因ともなる。このために、冷蔵庫等では一定時間冷却器を動作させてその積算時間が所定の時間に達すると、ヒータ動作に切り換えて除霜を行い、再び一定時間経過した後にヒータへの通電を終了させて除霜を行う方法が一般に行われている。

【0003】 この方法では、除霜の開始は時間で制御することができるが、着霜状態は冷蔵庫の周囲温度、湿度、扉の開閉頻度、庫内に入れた物の状態（温度、蒸発量、熱容量等）により異なる。従って、着霜状態は、単に時間だけでその状態を推定して制御することはできない。また、この除霜方法は、実際の着霜状態を検知するものではないために、未着霜状態でも除霜動作が行われたり、または過着霜状態であっても除霜動作が行われない場合が発生し、エネルギー効率の悪い冷却運転が行われていた。

【0004】 そして、このような状況下で次のような着霜検知方法が開発されている。

(1) 光学的手段を用いた方法として、図11(a)に示すように、発光器20と受光器21を用い、発光器20から照射される光が反射面22上で反射するときに、着霜量に応じて受光器21に入射する光の屈折率または入射光の入射角のずれによる光量の変化を検知して着霜の発生を検知する。

(2) 温度差を検知する方法は、着霜前後の冷却器または周囲の温度差を検知して着霜の発生を検知する。

(3) 圧電振動子の共振周波数の変化を検出する方法は、図11(b)に示すように、ハウジング23に設けられた弾性支持体24に圧電振動子25を支持し、その表面に電極26を設けたものを用いたものであり、圧電振動子25の表面に霜が付着すると共振周波数が変化することを利用している。着霜量が所定値以上のときの周波数の変化を検知して着霜状態にあると判定して着霜の発生を検知している。

(4) コンプレッサの運転積算時間、ドアの開閉数、外気温等の条件を、マイコンを使用して積算し、制御プログラムによって着霜状態を想定して着霜の有無を判定する着霜検出方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の着霜検知方法は以下のような欠点がある。

(1) の光学的检测方法は、検知部の小型化が難しく、検知精度の維持のために、光の反射面の清掃等の定期的なメンテナンスが必要となり、更に、回路構成が複雑になり、コストアップとなる欠点があった。

(2) の温度差を検出する方法は、検出着霜量のバラツ

キが大きく検出精度が得られないなど実用上の問題点が多い欠点がある。

(3)の圧電振動子を用いる方法は、振動子上へのゴミ等の付着や冷蔵機器内部からの振動や外部からの振動の影響で誤動作する欠点がある。

(4)のコンプレッサの運転積算時間等による方法は、季節、天候、使用状況などにより着霜の程度が異なるために用途によってはエネルギー効率が悪くなる欠点があった。

【0006】本発明は、上記の欠点に鑑みなされたものであって、小形でかつ環境条件に対して安定であり、着霜検知精度に優れた再現性の良い着霜検知器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、冷蔵または冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷却パイプ等に固定される基台と、前記基台に配置した衡立状部材と、前記衡立状部材に囲まれて配置され、かつ前記衡立状部材より低背であり、前記基台から突出させた保護管内に挿入固定した感熱素子とを有することを特徴とする着霜検知器である。この構成では、衡立状部材の近接部分に霜が付着して、保護管内に挿入固定した感熱素子を囲むことで、感熱素子の周囲雰囲気温度の変化が起こり、この温度変化を検出することによって着霜を検知することができる。

【0008】また、請求項2の発明は、前記衡立状部材が平板状、コ字状、半裁管状であることを特徴とする請求項1記載の着霜検知器である。この構成では、衡立状部材が平板状、コ字状、半裁管状であり、衡立状部材を設けることによって、冷気が直接感熱素子を挿入固定した保護管に曝して、冷気を検出する。

【0009】また、請求項3の発明は、前記感熱素子が平板状、コ字状、半裁管状の衡立状部材であって、前記感熱素子の上に天板が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の着霜検知器である。この構成では、衡立状部材が平板状、コ字状、半裁管状であって、これらの衡立状部材に、更に天板が設けられており、着霜時感熱素子を挿入固定した保護管が霜によって密封された状態となることで、着霜を検出することができる。

【0010】また、請求項4の発明は、前記基台に埋設した温度補償用感熱素子を具備することを特徴とする請求項1、2または3に記載の着霜検知器である。この構成では、温度補償用感熱素子が基台温度を検出しており、この基台温度が冷却パイプの温度に応じた温度に設定され、この基台温度を温度補償用に用いることで、より正確に着霜検知ができる。

【0011】また、請求項5の発明は、前記衡立状部材に接した容器内に、保護管内に挿入固定した温度補償用感熱素子を具備することを特徴とする請求項1、2また

は34に記載の着霜検知器である。この構成では、温度補償用感熱素子を保護管内に挿入固定して、容器内に配置することで、感熱素子の応答速度と検出感度を高めることができる。

【0012】また、請求項6の発明は、前記感熱素子が前記基台からの熱伝導を抑制する断熱部材で支持したことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の着霜検知器である。この構成では、断熱部材を配置することで基台から感熱素子へ熱伝導を抑制して、槽内の温度をより正確に、しかも応答速度と検出感度を高めることができる。

【0013】また、請求項7の発明は、冷蔵または冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷凍機の冷却パイプ等に固定される基台と、前記基台に設けられた衡立状部材と、前記衡立状部材によって形成された開口を有する空洞内に挿入された保護管と、前記保護管に挿入されて固定した感熱素子と、前記基台の温度を検出する保護管内に挿入固定した温度補償用感熱素子と、前記保護管への熱伝導を抑制する断熱部材とを具備することを特徴とする着霜検知器である。この構成では、冷気が流れ込む衡立状部材の近接部分に霜が付着して、衡立状部材と衡立状部材に付着した霜とによって感熱素子が挿入固定された保護管を囲むことで、感熱素子の周囲雰囲気温度の変化を検出するとともに、温度補償用感熱素子で基台の温度を検出することで、より確実に着霜を検出する。

【0014】また、請求項8の発明は、冷蔵または冷凍機器内に設置する着霜検知器において、冷凍機の冷却パイプ等に固定される基台と、前記基台に設けられた衡立状部材と、前記衡立状部材によって形成された開口を有する空洞内に設けられた第一の保護管と、前記基台に設けた第二の空洞を有する容器と、前記第一の保護管内に設けられた感熱素子と、前記第二の空洞内に配置された保護管内に収納された温度補償用感熱素子と、前記保護管への熱伝導を抑制する断熱部材とを具備することを特徴とする着霜検知器である。この構成では、冷気が流れ込む衡立状部材の近接部分に霜が付着して、衡立状部材と衡立状部材に付着した霜によって感熱素子が挿入固定した保護管内を囲むことで、感熱素子の周囲雰囲気温度の変化を検出するとともに、容器内空洞に設けられた温度補償用感熱素子で基台からの温度を検出することで、より確実に着霜を検出する。

【0015】また、請求項9の発明は、前記基台と、前記板状の衡立状部材と容器の少なくとも一つが樹脂で形成され、前記樹脂表面を金属層または熱伝導性の良い材料で被覆してなることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載の着霜検知器である。この構成では、基台と、板状の衡立状部材と容器の少なくとも一つを樹脂で形成し、その表面に金属層または熱伝導性の良い材料で被覆することで、着霜検出を良好なものとする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る着霜検知器の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0017】（実施形態1）図1は、本発明の着霜検知器の一実施形態を示している。同図（a）は着霜検知器の斜視図であり、同図（b）はそのX-Y断面図である。同図（a）、（b）において、1はアルミニウム、銅等の熱伝導性の良好な材料からなる基台であり、熱交換器の冷却フィンや冷却パイプが固定される接触部1aが設けられている。2a、2bは基台1に垂設されたコ字状の衝立状部材2であり、基台1と同様に熱伝導性が良好なアルミニウム、銅等の金属からなる。衝立状部材2は基台1に嵌合させて垂設してもよいし、衝立状部材2の底部にその折返部を設けてネジで固定してもよい（図示なし）。4は感熱素子であり、4aはそのリード線であり、外部に導出されている。感熱素子4は、保護管3内に挿入されて樹脂5で固着されている。感熱素子4が収納された保護管3は、断熱部材6に嵌合させて、基台1の嵌合孔8に嵌合固着されている。基台1から突出する保護管3は、衝立状部材2より低背となるように装着されている。なお、基台1と衝立状部材2がABS樹脂等の樹脂で形成されている場合には、その全面に金属層を設けて、熱伝導性を良好なものとする。この金属層は、アルミニウムや銅等の蒸着、溶射、スパッタリング、電解または無電解メッキで形成される。また、着霜検知器を冷却フィンに固定する場合には、基台1に接触させて接合する。

【0018】次に、上記着霜検知器における着霜検知について説明する。この着霜検知器は、冷蔵機器槽内の熱交換器の冷却パイプPにU字金具等により取り付けられ、その槽内の温度は約10℃に保持されている。熱交換器の冷却パイプPの表面温度は、例えば、-10℃に設定されている。即ち、この着霜検知器では、熱交換器の冷却パイプ表面温度と周囲温度との温度差を検出して、その温度差から着霜を検出する。なお、着霜検知器の設置は、保護管3に直接冷気が流れ込むような設置角度、位置に設定するとよい。

【0019】最初、着霜検知器表面は、未着霜状態であるので、感熱素子4は槽内の温度を検出することができる。感熱素子4は、冷却パイプPの表面温度より若干高い温度を検出する。そして、時間が経過するとともに衝立状部材2a、2b間の開口の基台1の近傍部分から霜が付着し、更に、着霜が進むにつれて衝立状部材2a、2b間の開口を塞がれることによって、保護管3の周囲に冷気の流れ込みから閉ざされる。保護管3内の感熱素子4は、冷却パイプの温度と略同じ温度に近づく。

【0020】このように着霜検知器では、予め着霜前の温度と、着霜後の温度の変化を検知することにより、その温度差から着霜を検知することができる。しかしながら、冷却パイプの表面温度は、熱交換器の運転及び停

止、或いは、周囲空気の外乱等の影響を受けて変動する。上記実施形態のように、一つの感熱素子で温度変化を検知して着霜検知する方法では、検知誤差を生じるおそれがあり、周囲の状況に応じた着霜状態を正確に検知するのが難しい場合がある。上記実施形態のように、感熱素子一つ備える着霜検知器では、着霜前の検出温度から低下してある定常状態が一定時間経過して始めて着霜を検出するように着霜検出回路を構成することで、正確に着霜状態を検出することができる。以下、温度補償用感熱素子を備える他の実施形態の着霜検知器について説明する。

【0021】（実施形態2）図2は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図である。同図（a）はその斜視図であり、同図（b）はそのX-Y断面図である。図2において、図1と同一部分には同一符号が付与されており、同一部分の説明は省略する。図2の実施形態は、温度補償用感熱素子4'を備えた着霜検知器である。温度補償用感熱素子4'は、基台1に孔1bが設けられ、孔1bに温度補償用感熱素子4'が挿入されて樹脂7で固着されている。温度補償用感熱素子4'は、基台1に埋設されるので、冷却パイプPから伝達される温度を検出している。それに対して、感熱素子4は槽内温度を検出している。温度補償用感熱素子4'が検出する温度により、感熱素子4による温度を補正して着霜を検出することができる。温度補償用感熱素子4'は、冷却パイプPから伝達される温度を検出し、感熱素子4は、冷気の温度を検出している。感熱素子4は、通常温度補償用感熱素子4'が検出する温度より高い温度を検出しているが、衝立状部材2a、2b間の開口に霜が付着すると温度差が小さくなり、着霜を検出することができる。

【0022】（実施形態3）図3は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図であり、同図（a）、（b）はその断面図である。図3において、図1と同一部分には同一符号が付与されており、同一部分の説明は省略する。図3（a）は、基台1の中央部に設けられた嵌合孔8に保護管3が挿入され、保護管3内に感熱素子4が挿入固定されている。衝立状部材2a、2bは、保護管3内に収納された感熱素子4を挟むように設けられている。基台1と衝立状部材2a、2bは、同一材質によって構成され、この材質は樹脂または金属材料で構成されている。樹脂で形成されている場合、その表面に金属層を設けて熱伝導を良好なものとする。保護管3は、その底部が断熱部材6aで形成され、かつ断熱部材6aによる断熱機能を有する空洞部9が形成されている。このように感熱素子4は、断熱部材6aと空洞部9によって、冷却パイプからの熱伝達を抑制することにより、より正確に槽内温度を検出することができる。

【0023】また、図3（b）の着霜検知器は、感熱素子4の端子に接続された中継端子13aが熱伝導性の好

ましくない材質で構成され、この中継端子13aにリード線13bが接続されている。このように中継端子13aを熱伝導性のよくない材質とすることで、基台1からの熱伝導を抑制することができるので、より正確に槽内温度を検出することができる。更に、本実施形態に実施形態2と同様に温度補償用感熱素子4'を基台1に設けた図示しない孔に埋設し、感熱素子4の検出温度を補償することで、正確に着霜を検出することができる。なお、実施形態3の感熱素子4に対する断熱構造を、図1と図2の実施形態に適用することができることは明らかである。

【0024】(実施形態4)図4は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図である。同図(a)はその斜視図である。図4において、図1と同一部分には同一符号が付与されており、同一部分の説明は省略する。同図において、基台1には、その中央部に嵌合孔8が形成され、この嵌合孔8に感熱素子4を挿入固定した保護管3が固定され、コ字状の衝立状部材2a、2bが基台1に垂設されている。衝立状部材2a、2bは、感熱素子4を囲むように垂設され、衝立状部材2bには容器14が付設されている。容器14内には、温度補償用感熱素子4'が収納されて樹脂5で固着された保護管3'が挿入されている。保護管3、3'は、断熱部材6aと一体に形成されて、基台1の嵌合孔8に装着されている。例えば、保護管3、3'を金属とし、断熱部材6aを樹脂で形成して、これらの材質が一体に成型されている。そして、断熱部材6aには空洞部9が形成され、基台1からの熱伝導を抑制している。従って、感熱素子4と温度補償用感熱素子4'は、基台1からの影響が緩慢になり、より槽内温度の影響を受ける。衝立状部材2a、2b間の開口に霜が付着して、感熱素子4と温度補償用感熱素子4'との検出温度が略等しくなる点を検出することで、より正確に着霜を検出することができる。また、温度補償用感熱素子4'を容器に収納することにより、温度補償用感熱素子4'の熱容量を感熱素子4の周囲の熱容量により近づけることができるので、着霜検出における応答性を高めることが可能である。なお、コ字状の衝立状部材2a、2bは、実施形態1のような形状であってもよいし、逆に本実施形態のコ字状の衝立状部材を実施形態1〜3に適用してもよいことは明らかである。

【0025】(実施形態5)図5は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図である。同図(a)はその斜視図、同図(b)はそのX-Y断面図である。図5において、図1と同一部分には同一または略符号が付与されている。同図において、基台1には、コ字状の衝立状部材2a、2bが設けられ、衝立状部材2bを仕切壁とする容器2cが設けられている。そして、基台1に嵌合孔8、8'が設けられ、保護管3、3'がそれぞれ断熱部材6、6'に挿入されて固定され、これら嵌合孔8、8'に装着されている。保護管3、3'は、それぞ

れ感熱素子4、4'が挿入されて樹脂で接着固定されている。感熱素子4は、衝立状部材2a、2bが囲むように垂設されている。基台1と衝立状部材2a、2bは、実施形態1と同一材質によって構成してもよいし、別に材質で形成してもよい。これらの材質を樹脂で形成する場合には、先に説明したように、その表面に金属層を形成して熱伝導性を良好なものとする。

【0026】この着霜検知器では、着霜時、衝立状部材2a、2bとによる開口に霜が付着して槽内雰囲気の流れが悪化して、感熱素子4が感熱素子4'と略同一温度を検出することで着霜検出ができる。即ち、感熱素子4'は、常時冷却パイプPの温度に追従した温度を検出し、感熱素子4は槽内温度を検出しており、感熱素子4の検出温度が感熱素子4'の検出温度に近づくことによって着霜を検出している。このように感熱素子4の衝立状部材2a、2bの開口に霜が付着して、外気の流れが悪化し、感熱素子4が基台1から熱の影響を受けて、感熱素子4の検出温度が低下することを利用して着霜を検出することができる。感熱素子4'の周囲には密封された空間領域が形成され、衝立状部材2a、2bの開口部の基台部分から霜が付着して、この開口部を塞ぐことによって、感熱素子4の周囲に感熱素子4'の周囲と近似した空間領域が形成されるので、1つの感熱素子を用いて着霜を検知するよりも正確に着霜を検知することができる。しかも、検出感度を良好なものとしてすることができる。なお、断熱部材6、6'は、図3(a)に示したように、保護管と断熱部材とを一体に構成し、基台1と接する部分に空洞部を形成してもよい。また、図3(b)に示した構造の感熱素子を用いてもよい。

【0027】(実施形態6)図6は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図である。図6において、図1と同一部分には同一符号が付与されており、同一部分の説明は省略する。同図において、基台1は、半裁管状の衝立状部材9a、9bが垂設され、衝立状部材9a、9b間に嵌合孔が形成され、この嵌合孔に感熱素子4が挿通された断熱部材6が嵌合されて固定されている。基台1と半裁管状の衝立状部材9a、9bは、実施形態1と同一材質によって構成されている。なお、本実施形態においても実施形態2と同様に、基台1に孔を設けて温度補償用感熱素子を埋設してもよいし、基台1に円筒状容器を設けてその容器内に、温度補償用感熱素子を挿入固着した保護管を設けてもよい。また、その断熱機構も上記実施形態を適用することができる。更に、半裁管状の衝立状部材9a、9bの上部に天板を設けてもよい。図1〜図5の実施形態においても衝立状部材に天板を設けてもよいことは明らかである。

【0028】(実施形態7)図7は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図である。同図(a)はその斜視図、同図(b)はそのX-Y断面図である。図7(a)、(b)において、図1と同一部分には同一符号

が付与され、同一部分の説明は省略する。同図(a)において、基台1には4枚の板状の衝立状部材10a~10dが垂設され、その中央部に断熱部材6が嵌合し、感熱素子4が挿入固定された保護管3が断熱部材6に固定されている。4枚の板状の衝立状部材10a~10dが囲むように基台1に垂設されている。基台1および板状の衝立状部材10a~10dは、実施形態1と同一材質によって構成されている。同図(b)では、4枚の衝立状部材10a~10dの上部に、衝立状部材10a~10dに連結した略正方形の天板10eが設けられている。衝立状部材10a~10dと天板10eとの間の開口に霜が付着することにより、感熱素子4の周囲が閉ざされることで、着霜を検出することができる。なお、これら実施形態においても実施形態2と同様に温度補償用感熱素子4'を基台1に孔を設けて埋設してもよいし、これらの実施形態において、板状衝立状部材10cを仕切壁とする容器を設けて、その容器内に温度補償用感熱素子4'を配置して着霜検知してもよい。

【0029】(実施形態8)図8は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図である。同図(a)はその斜視図、同図(b)はそのX-Y断面図である。図8(a)、(b)において、図1と同一部分には同一符号が付与されており、同一部分の説明は省略する。同図(a)は、基台1にコ字状の衝立状部材11が設けられ、かつ衝立状部材11間に嵌合孔が設けられ、感熱素子4が挿入固定された保護管3が断熱部材6に貫通されて、断熱部材6を嵌合孔に固定させて配置されている。感熱素子4が収納された保護管3の周囲にコ字状の衝立状部材11が設けられ、衝立状部材11で囲まれた保護管3は、天板11aで覆われている。なお、この実施形態においても実施形態2と同様に温度補償用感熱素子4'を基台1に孔を設けて埋設してもよいし、板状衝立状部材11を仕切壁とする容器を設けて、その容器内に温度補償用感熱素子を配置して着霜検知してもよい。

【0030】(実施形態9)図9は、本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す図である。同図(a)はその斜視図、同図(b)はそのX-Y断面図である。図9(a)、(b)において、図1と同一部分には同一符号が付与されており、同一部分の説明は省略する。同図(a)、(b)において、基台1に貫通孔8、8'が設けられ、この貫通孔8、8'に、感熱素子4、4'がそれぞれ収納された保護管3、3'が断熱部材6、6'に貫通させて配置されている。感熱素子4が収納された保護管3の周囲に、コ字状の衝立状部材11と、その天井に天板11aが設けられて一体に形成されている。このコ字状の衝立状部材11に隣接して、温度補償用感熱素子4'を密封する容器12が衝立状部材11と一体に成形されている。基台1は、上記実施形態のようにアルミニウムや銅等の金属が好ましいが、ABS樹脂等の樹脂で形成してもよい。その場合、その樹脂表面に金属層を

蒸着、溶射、電解または無電解めっき等の手段で熱伝導性を良好なものとする。

【0031】次に、実施形態9の着霜検知動作について説明する。先に説明したように、冷凍機器の槽内の温度を約10℃とし、その熱交換器の冷却パイプの表面温度を、例えば、-10℃にする。最初、着霜検知器表面は未着霜状態であるから、衝立状部材11との開口から雰囲気は外気と通じており、感熱素子4は槽内の温度(約10℃)を検出する。一方、感熱素子4'は冷却パイプによって冷却された容器12内の温度(-10℃)を検出する。従って、衝立状部材11に霜が付着すると、感熱素子4、4'は、温度差が少なくなり、霜が完全に付着すると、最終的に感熱素子4、4'とは、同一温度(-10℃)を検出することで、着霜を検出することができる。

【0032】上記のように、実施形態1~9の着霜検知器では、図10(a)の着霜検出回路図で着霜を検出することができる。図10(b)は、感熱素子4と温度補償用感熱素子4'とで検出された温度差を示す図である。図10(a)は、着霜を検出するための着霜検出回路の回路図であり、4、4'はそれぞれ基台に設けられた感熱素子であり、感熱素子4、4'は略同特性の感熱素子が用いられる。着霜検出回路では、感熱素子4、4'と抵抗R1、R2及び可変抵抗R3がブリッジ回路を構成している。感熱素子4、4'によって検出温度に温度差がある場合、感熱素子4'の抵抗値は一定であるのに対して、感熱素子4の抵抗値は変化しているので、感熱素子4と感熱素子4'との接続点と、可変抵抗R3の摺動接点間に出力電圧V₀が発生し、出力電圧V₀の電位が温度差として出力される。なお、上記実施形態で、1個の感熱素子を用いた着霜検知器では、感熱素子4'の代わりに等価抵抗を代用してもよい。

【0033】

【発明の効果】上記のように、本発明によれば、着霜検知器の衝立状部材間の開口から流入する槽内雰囲気を感じ素子で検出し、衝立状部材間の開口に霜が付着することで、冷気の流れに変化が生じることによる検出温度の変動から生じるもので、構造が比較的簡単であり、ゴミの付着や振動等の環境条件の影響を受け難い利点がある。しかも、保守点検が容易であり、製造が容易で安価である利点がある。

【0034】また、本発明によれば、温度補償用感熱素子を設けることで、冷却パイプから伝わる略一定温度を検出して、その温度差によって着霜を検知するものであり、ゴミの付着や振動等の環境条件の影響を受け難い利点がある。また、温度補償用感熱素子によって外的な温度条件を相殺できるので、再現性よく正確に温度差を検出して着霜を確実に検出できる利点がある。

【0035】また、本発明によれば、基台、衝立状部材が熱伝導性の良好な材質、またはこれらの部材を樹脂で

一体に形成した場合には、その表面に金属層で形成することで、熱伝導性を良好なものとすることで、霜の付着が良好となり、冷凍機器内の雰囲気温度を効率良く検出でき、着霜検出感度を高めることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る着霜検知器の一実施形態を示す斜視図、(b)はそのX-Y断面図である。

【図2】(a)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図、(b)はそのX-Y断面図である。

【図3】(a)、(b)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す断面図である。

【図4】(a)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図、(b)はそのX-Y断面図である。

【図5】(a)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図、(b)はそのX-Y断面図である。

【図6】本発明に係る着霜検知器の他の実施例を示す斜視図である。

【図7】(a)、(b)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図である。

【図8】(a)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図、(b)はそのX-Y断面図である。

【図9】(a)は本発明に係る着霜検知器の他の実施形態を示す斜視図、(b)はそのX-Y断面図である。

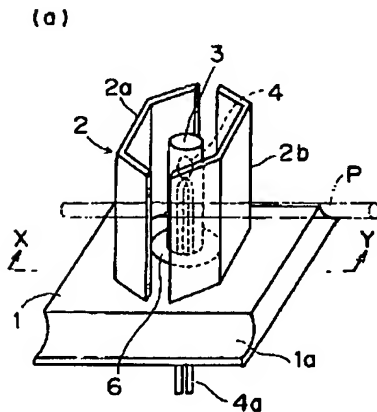
【図10】(a)は、本発明の実施形態の着霜検知器の回路図、(b)はその検出特性を示す図である。

【図11】(a)は従来の光学式の着霜検知器であり、(b)は圧電振動子による着霜検知器である。

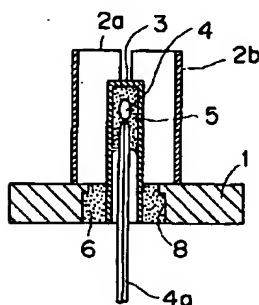
【符号の説明】

- 1 基台
- 1a 接触部
- 2、2a、2b 衝立状部材
- 3、3' 保護管
- 4、4' 感熱素子
- 4a、4'a リード線
- 5、7 樹脂
- 6、6' 断熱部材
- 8、8' 嵌合孔
- 9a、9b 半裁管状の衝立状部材
- 10a~10d 板状の衝立状部材
- 11 コ字状の衝立状部材
- 11a 天板
- 12、14 容器

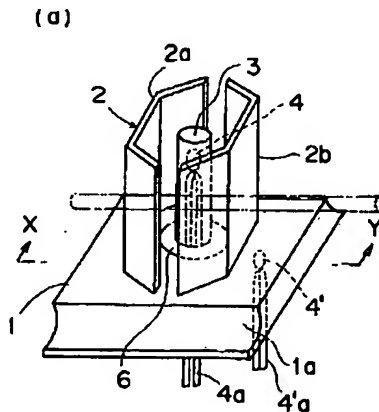
【図1】



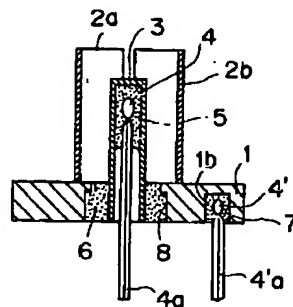
(b)



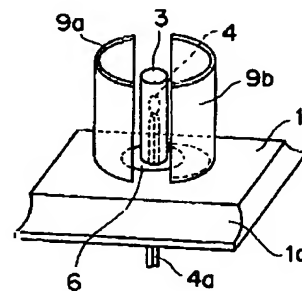
【図2】



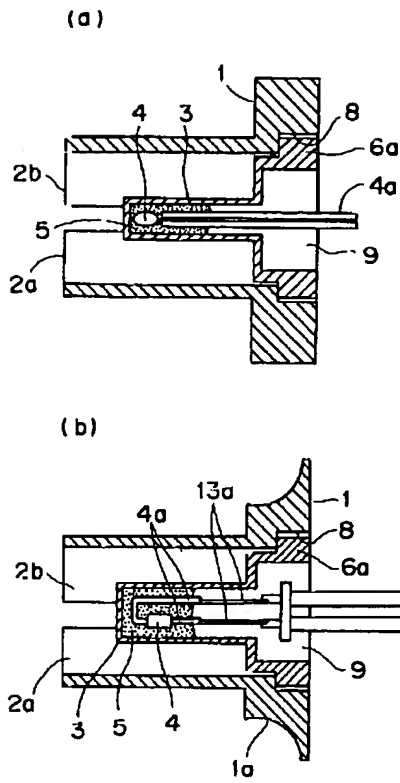
(b)



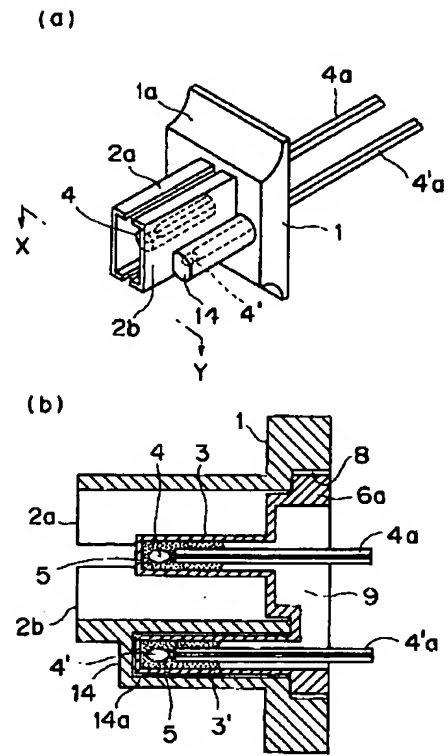
【図6】



【図3】

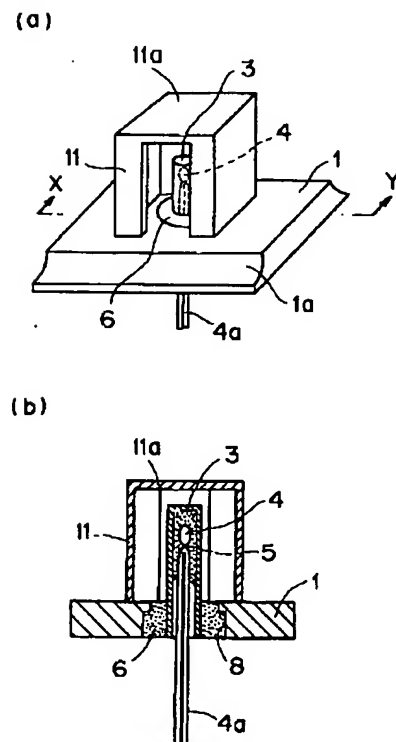
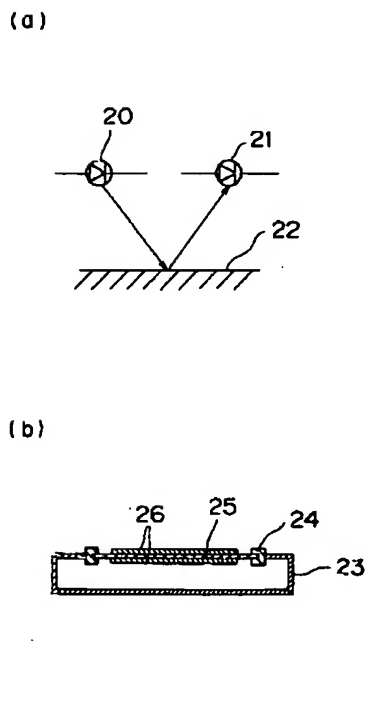


【図4】

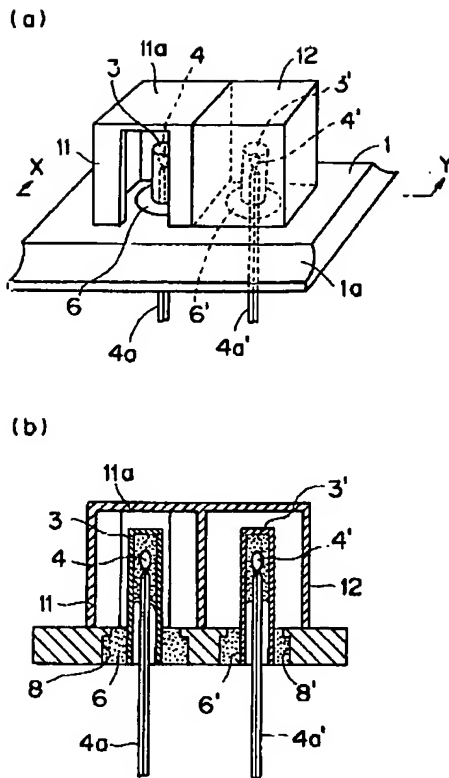


【図8】

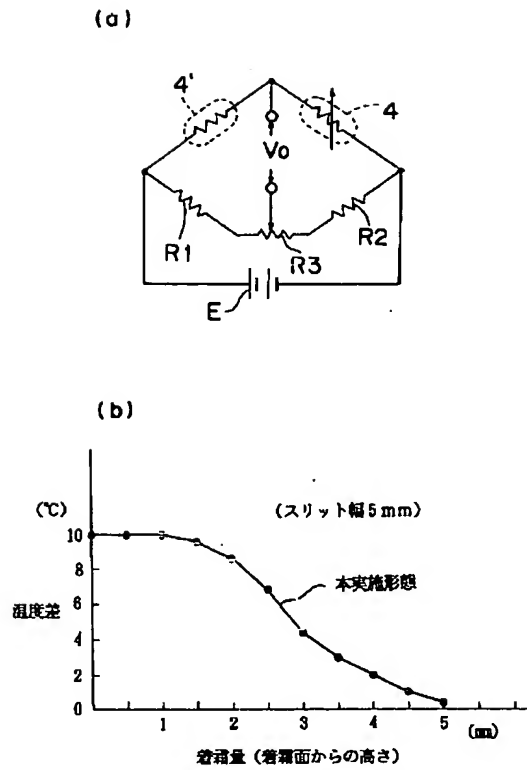
【図11】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 間中 佳人
東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電
子株式会社内